

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-070820

(43)Date of publication of application : 28.05.1980

(51)Int.Cl.

G02F 1/17

G09F 9/00

(21)Application number : 53-144828

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 22.11.1978

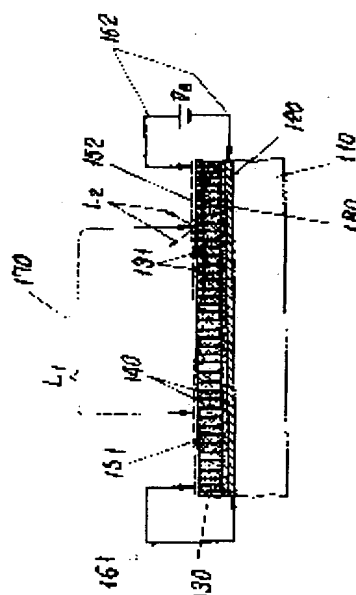
(72)Inventor : KOBASHI TADAO

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To electrically control the reflectance of porous material surfaces facing open space by moving the light transmittable liquid material impregnated in the opaque or colored porous material according to the voltage being applied.

CONSTITUTION: Electroosmotic transparent liquid material 140 is impregnated in opaque or colored porous material 130. When DC voltage is applied on the electrode 152 side, the liquid 140 penetrates to the negative electrode 120 side and the impregnation rate of the liquid on the surface of the electrode 152 side facing open space 170 lowers, producing holes 131. Air exists in the holes 131 and refractive indices become uneven. Hence, external light L1 is reflected at their interface, producing reflected light L2. When the voltage is increased, the liquid impregnation rate decreases and the reflected light increases, thus the electrode 152 part is observed white. When the voltage is made zero, the state of the electrode 151, i.e., black, is reset. If, therefore, the electrodes 151, 152 are increased and voltage is selectively applied between them and the electrode 120, then the number display device of the reflection type is constituted.



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—70820

⑬ Int. Cl.³
G 02 F 1/17
G 09 F 9/00

識別記号 庁内整理番号
7348—2H
7129—5C

⑭ 公開 昭和55年(1980)5月28日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 表示装置

川崎市多摩区生田4896番地松下
技研株式会社内

⑯ 特 願 昭53—144828

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭53(1978)11月22日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 小橋忠雄

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

明 細 書

1、発明の名称

表示装置

2、特許請求の範囲

(1) 透光性液体材料を含浸し、少くとも一方の表面が開放空間に面するよう保持された不透明又は着色多孔質体に電圧を印加し、この電圧に応じた前記多孔質体に対する前記透光性液体材料の移動により、前記開放空間に面する多孔質体表面の液体含浸率を制御することにより、上記多孔質体の開放空間側表面の反射率を制御することを特徴とする表示装置。

(2) 特許請求の範囲第(1)項において、多孔質体が着色された合成樹脂によるマイクロポラスメンブレンフィルターであることを特徴とする表示装置。

(3) 特許請求の範囲第(2)項において透光性液体材料かつ前記合成樹脂とほぼ等しい光屈折率に選ばれたことを特徴とする表示装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は、電氣的に反射率を制御する新しい原理の表示装置に関するものである。

従来、アルファニューメリック等の表示装置としては液晶装置が公知であるが、液晶状態を保持する必要から、動作温度の制約が厳しく、この改善が大きな課題となっていた。

本発明はこのような制約を改善した新しい原理の反射型の表示装置の提供を目的とする。本発明の表示装置は、透光性液体材料を含浸し、少くとも一方の表面が開放空間に面するよう保持された不透明ないしは着色多孔質体に電圧を印加し、この電圧に応じた前記多孔質体に対する前記透光性液体材料の移動により、前記開放空間に面する多孔質体表面の液体含浸率を制御する関係にあることを特徴とする。

ここで、多孔質体とは、一方の表面から対向する他方の表面に実質的に貫通する孔、間隙を有するものが特に好ましいが、少くとも開放空間に面する表面に、孔、間隙を有すれば必ずしも貫通することを必要としない。

本発明にかゝる表示装置は、不透明ないし着色多孔質体に対する液体の電気浸透により、多孔質表面の液体含浸率を制御して、光反射率を制御することを原理としている。

以下、実施例について本発明の態様を説明する。

第1図は、本発明にかゝる表示装置の縦断面構造図と給電方式を示す図である。本例は特に原理を説明するのに有効である。なお本例を含め説明の便宜上各部は適宜拡大表示してあるため、必ずしも本文説明とは一致していない。

図において110は酸化錫等の導電膜よりなる電極120を被着したガラス支持板で、その上には、層膜状の黑色不透明な多孔質体130を設置する。多孔質体130は多数個の貫通する微細円孔131を有し、この円孔内には透明な液体材料140が含まれている。

多孔質体130の表面には、透明導電膜から成る電極151、152が、互に絶縁されて被着されている。電極151は、導線151を介して電極120に、電極152は、導線152を介して直

特開 昭55-70820(2)
流電源 V_B に接続されている。

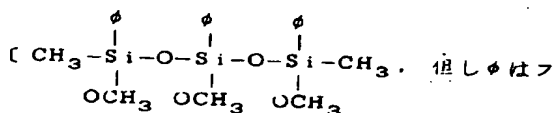
多孔質体130は、例えばニトロセルローズ、酢酸セルローズ、若しくはこれらの混合体等の合成樹脂に、黑色染料（例えばオイルダイ）、青色染料（例えばBayer社のマクロレクス ブルーFR）と赤色染料（例えば関東化学社のオイルレッド XO）の混合体を加え、これらを例えばアセトン等の溶剤に溶かし、その蒸発を制御して層膜状の多孔質体、即ち公知のマイクロポラスメンブレンフィルターをもって構成する。この場合染料の代わりにカーボンブラック等の顔料を加えることもできる。

フィルターは孔の平均径が $0.1 \sim 1 \mu m$ 程度に構成する。

液体材料140としては、多孔質体130に対して電気浸透性の透明液体材料を用いる。

前記セルローズ系樹脂やガラス材料に対しては、アルキル基ないしはアルコキシ基の少くとも何れかの官能基を有する例えばフェニルトリメトキシラン〔 $C_6H_5Si(OCH_3)_3$ 〕などのモノシランや

ジメルトリフェニルトリメトキシシロキサン



エニル基）が有効で、これらは一般に負極性の電極方向に電気浸透する。多孔質体を構成する誘電体材料と液体材料の光屈折率は任意に選ぶことができるが、好ましくは同一若しくはほぼ近い値の選ぶことが、高いコントラスト比を得るために必要である。

多孔質体130としてニトロセルローズ($nd=1.61$)を使用する時には、 $nd \approx 1.61$ のジメルトリフェニルトリメトキシシロキサンが、酢酸セルローズ($nd \approx 1.47$)を使用する場合には $nd \approx 1.47$ のフェニルトリメトキシシラン、またニトロセルローズと酢酸セルローズの混合体の場合には、上記液体の混合体をもって屈折率の整合が得られる。

開放空間170に面する側の電極151、152は、多孔質体130の表面に銅を 80 \AA 程度に蒸

着し、これを四塩化炭素等の沃素溶液に浸し、沃化第一銅膜を形成したり、或いは酸化インジウム、酸化錫若しくはこの固溶体を 10^{-4} mmHg 程度の酸素雰囲気中で、 $300 \sim 900 \text{ \AA}$ 程度に蒸着して透明導電膜を形成する。何れの場合も多孔質体130の孔131の孔径よりも薄い厚さに形成されるため、微細孔131はこの蒸着膜で埋められることがなく、多孔質で、且つ液体浸透性を保つことができる。

電圧を印加しない状態で、電極151、152表面に液体が溢れ出ない範囲で液体140の量を限定して透光性液体140を多孔質体130に含浸させる。透光性電極151に相当する部分では、電極130との間には電圧が印加されていないため透光性液体材料140は毛管現象により、多孔質体130の露出表面に迄含浸されている。

従って外光 L_1 は、液体材料140と多孔質体130を形成する誘電体材料（合成樹脂）の屈折率はほぼ等しく整合が取られているため、この接触界面で反射することなく透過し、多孔質体130

内の黒色染料又は顔料に吸収される。そのため黒く観察される。

しかるに電極152側では、電極120との間に、電極120側が負なるよう直流電圧が印加されている。したがって、液体140は負電極120側に電気浸透し、この余分の液体は多孔質体130と電極120との隙間に流入する。したがって、開放空間170に面した電極152側の表面の液体140の含浸率が低下し、図示のように空孔131を生ずる。空孔131には空気が存在するため、多孔質体130を構成する合成樹脂との間に屈折率の不均一化を招来し、その界面で外光 L_1 を反射し反射光 L_2 を生ずる。電圧 V_B を高くすればする程、液体含浸率が低下し、反射光が増大し、電極152部は白く観察されることになる。電圧 V_B を零にすれば毛管現象により瞬時に電極151側の状態、即ち黒の状態に復帰する。

それ故、開放空間側の透光性電極151、152の数を更に増し、互に絶縁された公知の7セグメント配置をし、電極120との間に選択的に直流

電圧を印加すれば反射型の数字表示装置が構成できる。

なお、開放空間側の電極を7セグメントに分割する代わりに、支持板110側の電極120を7セグメントに分割し、選択的に電圧を印加しても同様に動作させることができる。

なお、電極120を例えば電極151や152の如く、沃化第1銅や、酸化錫などの薄い液体浸透性の導電膜として、電極151や152に対して反対側の多孔質体130表面に被着することもできる。

この場合は、支持板110は不要で、多孔質体130の両面は開放空間に露出し、前記と同様の動作が行なえる。

従って本発明にかゝる表示装置では、一方の表面、若しくは両方の表面、すなわち多孔質体の少くとも一方の表面が開放空間に面していれば良いことになる。

第2図は、本発明にかゝる表示装置の他の実施例の縦断面部分構造図と給電方式である。230

は、第1図と同様の黒色染料や黒色顔料によって着色された酢酸セルローズから成る多孔質体で、例えば厚さが $120\mu\text{m}$ 、平均孔径が $0.6\mu\text{m}$ 、空孔率が80%程度の貫通する微細円孔を有する黒色のマイクロポーラスメンブレンフィルターである。

液体材料240としては、メタクリロキシプロピルトリメトキシラン（屈折率 $n_d=1.43$ ）と α -メチルナフタレン（ $n_d=1.62$ ）を混合して、酢酸セルローズの屈折率 $n_d=1.47$ とほぼ等しく選り、屈折率の整合を取る。

これらは、例えば酸化錫導電膜から成り電極幅 $300\mu\text{m}$ 、間隙 $100\mu\text{m}$ で互に相隣る電極221、222を被着したガラス支持板210上に配置されている。電極221、222は夫々導線261、262を介して矩形波交流源290に接続されている。上記液体240は透明で、多孔質体230に対して負電極方向に電気浸透する。

図には、電極221が電極222に対して負電圧が印加された場合の液体の挙動を模式的に示し

である。

液体材料240は、負電極221方向に集まるため、正電極222部では液体含浸率が低下し、外光を乱反射し白く観察できる。

一方、電圧極性が反転すると、電極221上が白く観察でき、電源290からの電圧に対して交互に白く反射観察され、平均的な光反射が増大することになる。この傾向は電圧振幅の大なる程著しくなる。電圧のない時は、外光は黒色の多孔質230に吸収され、黒く観察されるから、電圧印加によって、平均的な光反射率の制御が行なえることになる。

電圧による電気浸透の応答速度は速く、第2図の例では適当に高い電圧では800Hz程度に追従する。

電源290からの交番矩形波の周波数を目のちらつきを考慮して60Hz程度にし、振幅を0から150V程度に可変として良好な反射表示が行なえる。

なお、本例では、液体240は多孔質体230の

表面と平行方向に電気浸透させる。したがって多孔質体を形成する孔は必ずしも一方の表面から他方の表面に貫通している必要はない開放空間に面する表面部分のみが多孔質であっても良い。

以上は主として白・黒の表示を対象に述べたが、多孔質体の着色材料に、油溶性の他の色彩の染料や顔料を使用することにより、白と他の色彩の表示も行なうことができる。

例えば多孔質体の着色材料として、Baer社のマクロクスブルーFRを使えば、白と青の表示が、堀東化学社のオイルレッドXOを使えば、白と赤の表示が行なえる。

以上述べたように本発明は、不透明ないしは着色多孔質体における透光性液体材料の電気浸透現象を利用した反射型表示装置であって、従来の液晶装置の如き動作温度の制御がなく、 $-30^{\circ}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 程度の広い動作温度が可能で、また複雑な配向技術も不必要で、安定で広面積の反射型表示装置が容易に実現できる優れた効果を有している。



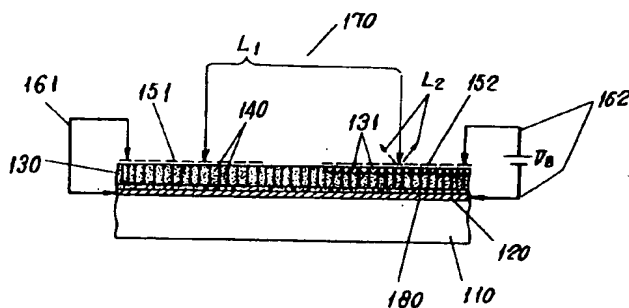
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例における表示装置の縦断面構造図と給電方式を示す図、第2図は本発明にかかる表示装置の他の実施例の縦断面部分構造図と給電方式を示す図である。

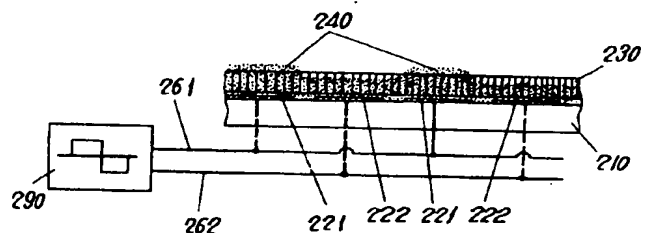
110, 210……支持板、120, 151, 152, 221, 222……電極、130, 230……多孔質体、140, 240……透光性液体材料、 V_B , 290……電源。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 はか1名

第 1 図



第 2 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 53 年特許願第 144828 号 (特開 昭 55- 70820 号, 昭和 55 年 5 月 28 日 発行 公開特許公報 55- 709 号掲載) については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 6 (2)

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
G02F 1/17		7267-2H
G09F 9/00		6731-5C

手続補正書

昭和 60 年 9 月 10 日

特許庁長官殿

- 1 事件の表示
昭和 53 年 特 許 願 第 1 4 4 8 2 8 号
- 2 発明の名称
表示装置 方式 審査
- 3 補正をする者
事件との関係 特 許 出 願 人
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
名 称 (582) 松下電器産業株式会社
代 表 者 山 下 俊 彦
- 4 代 理 人 〒 5 7 1
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社内
氏 名 (5971) 弁理士 中 尾 敏 男 (ほか 1 名)
(連絡先 電話(東京)437-1121 東京法律分室)
- 5 補 正 の 対 象
明細書の特許請求の範囲の欄
- 6 補 正 の 内 容
別紙の通り補正いたします。

2、特許請求の範囲

- (1) 透光性液体材料を含まし、少くとも一方の表面が開放空間に面するよう保持された不透明又は着色多孔質体に電圧を印加し、この電圧に応じた前記多孔質体に対する前記透光性液体材料の移動により、前記開放空間に面する多孔質体表面の液体含浸率を制御することにより、上記多孔質体の開放空間側表面の反射率を制御することを特徴とする表示装置。
- (2) 特許請求の範囲第1項において、多孔質体が着色された合成樹脂によるマイクロボラスメンブレンフィルターであることを特徴とする表示装置。
- (3) 特許請求の範囲第2項において透光性液体材料が前記合成樹脂とほぼ等しい光屈折率に選ばれたことを特徴とする表示装置。